

## IMPACT ABSORBING TYPE STEERING DEVICE

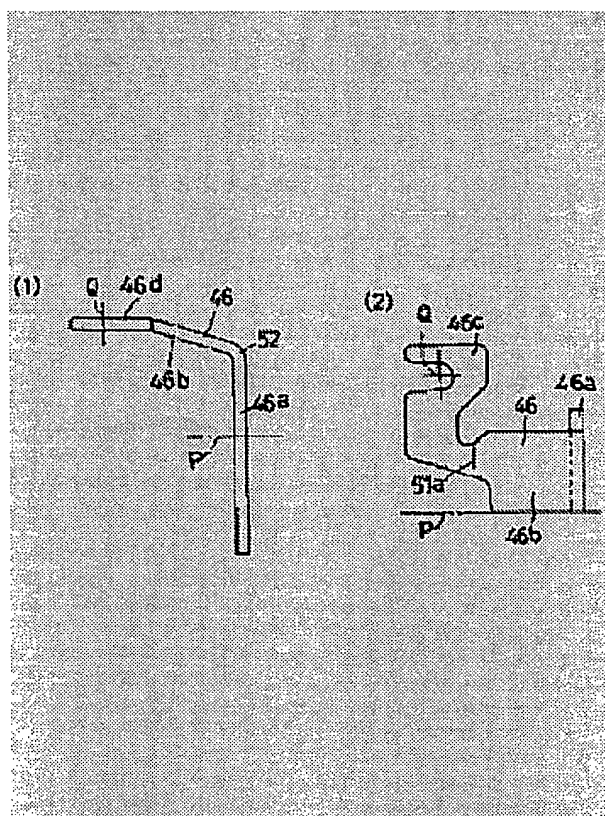
Patent number: JP7117687  
Publication date: 1995-05-09  
Inventor: TANAKA EIJI; TAKAOKA MANABU; YAMADA MITSUHIRO  
Applicant: KOYO SEIKO CO; SUZUKI MOTOR CO  
Classification:  
- international: **B62D1/19; B62D1/19; (IPC1-7): B62D1/19**  
- european:  
Application number: JP19930294666 19931028  
Priority number(s): JP19930294666 19931028

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP7117687

**PURPOSE:**To improve the reducing effect for the impact acting on a driver by installing a bracket for installing a column supporting steering wheel shaft on a car body, so as to be plastically deformed by the force acting from the direction crossing with the column axis center direction in the collision between a steering wheel and a driver.

**CONSTITUTION:**When a vehicle collides with an obstacle at the front, the first and the second columns of a steering device relatively shift, and a part of the impact energy is absorbed by the shearing, etc., of resin. When a driver collides with a steering wheel, the plastically deformable parts of the third and fourth plate-shaped parts 46c and 46d of a lower bracket 46 are plastically deformed by the action of the moment around the axis core Q of a screw shaft based on the force acting from the axis core P direction of the column, and absorbs the impact based on the force acting from the axis center P direction. When an upper bracket is slipped off from a connecting member, the first bendable part 51a is plastically deformed to the side where the bending degree increase, and the second bendable part 52 is plastically deformed to the side where the bending degree decreases, and the impact is absorbed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-117687

(43) 公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 2 D 1/19

識別記号

庁内整理番号

9142-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-294666

(22) 出願日 平成5年(1993)10月28日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 田中 英治

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 高岡 学

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 根本 進

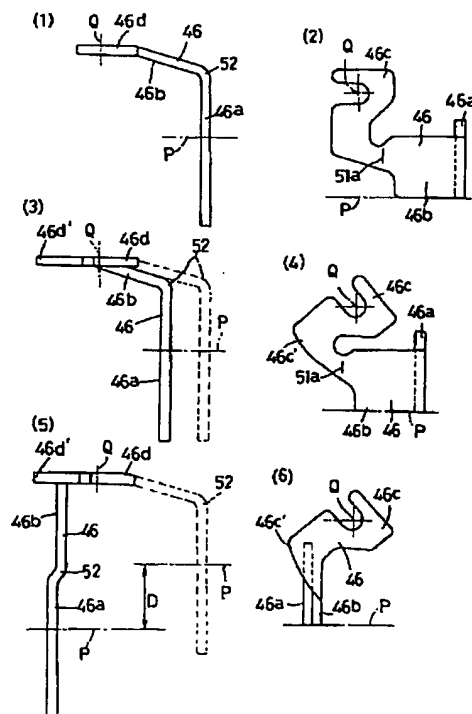
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリング装置

(57) 【要約】

【構成】 ハンドルシャフトを支持するコラムを車体に取り付けるブラケット46を備え、そのコラムの軸心は車体前方に向かうに従い下方に向かう。そのブラケット46が、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力に基づくモーメントによって塑性変形する。

【効果】 限られたスペース内で運転者に作用する衝撃を十分に低減できる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハンドルシャフトを支持するコラムを車体に取り付けるブラケットを備え、そのコラムの軸心は車体前方に向かうに従い下方に向かうステアリング装置において、そのブラケットが、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づき発生するモーメントによって塑性変形可能とされている衝撃吸収式ステアリング装置。

【請求項 2】 そのブラケットのコラム側との連結位置は車体側部材との連結位置よりもハンドル寄りに位置し、その両連結位置の間においてブラケットに第 1 の屈曲部と第 2 の屈曲部とが、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向から作用する力によって第 1 の屈曲部が塑性変形し、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づき発生するモーメントによって第 2 の屈曲部が塑性変形し、両連結位置のコラム径方向間距離が両屈曲部の塑性変形により大きくなるように形成されている請求項 1 に記載の衝撃吸収式ステアリング装置。

【請求項 3】 そのブラケットはネジ軸を介し車体側に連結され、そのネジ軸の軸心は、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向から作用する力に基づいてネジ軸回りのモーメントがブラケットに作用するように、コラム軸心に対し非平行かつ非交叉とされ、そのネジ軸回りのモーメントの作用によって塑性変形する部分がブラケットに形成されている請求項 1 または請求項 2 に記載の衝撃吸収式ステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両衝突時に運転者に作用する衝撃を吸収するために用いられる衝撃吸収式ステアリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 衝撃吸収式ステアリング装置として、ハンドルシャフトを支持するコラムを車体に取り付けるブラケットを備え、そのブラケットはネジ軸を介し車体に連結され、そのネジ軸の軸心は、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向から作用する力に基づいてネジ軸回りのモーメントがブラケットに作用するように、コラム軸心に対し非平行かつ非交叉とされ、そのネジ軸回りのモーメントの作用によって塑性変形する部分がブラケットに形成されているものが提案されている（特開昭 61-163059 号公報、米国特許第 4951522 号特許公報参照）。

【0003】 また、ハンドルシャフトを支持するコラムを車体に取り付けるアッパーブラケットとロアブラケットとを備え、各ブラケットに、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向から作用する力に基づいて塑性変形する屈曲部が形成されたものが提案されている（米国特許第 3505897 号特許公報参照）。

2

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の衝撃吸収式ステアリング装置は、コラムの軸心方向から作用する力によりブラケットをコラム軸方向に沿って塑性変形させて衝撃を吸収する構造であるため、コラムの軸方向のスペースが制限されていると、衝撃吸収のためのコラムの軸方向ストロークが不足し、運転者に作用する衝撃を十分に低減できない場合がある。

【0005】 本発明は、上記技術的課題を解決することのできる衝撃吸収式ステアリング装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の衝撃吸収式ステアリング装置は、ハンドルシャフトを支持するコラムを車体に取り付けるブラケットを備え、そのコラムの軸心は車体前方に向かうに従い下方に向かうステアリング装置において、そのブラケットが、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づき発生するモーメントによって塑性変形可能とされていることを特徴とする。

【0007】 そのブラケットのコラム側との連結位置は車体側部材との連結位置よりもハンドル寄りに位置し、その両連結位置の間においてブラケットに第 1 の屈曲部と第 2 の屈曲部とが、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向から作用する力によって第 1 の屈曲部が塑性変形し、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づき発生するモーメントによって第 2 の屈曲部が塑性変形し、両連結位置のコラム径方向間距離が両屈曲部の塑性変形により大きくなるように形成されているのが好ましい。

【0008】 そのブラケットはネジ軸を介し車体側に連結され、そのネジ軸の軸心は、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向から作用する力に基づいてネジ軸回りのモーメントがブラケットに作用するように、コラム軸心に対し非平行かつ非交叉とされ、そのネジ軸回りのモーメントの作用によって塑性変形する部分がブラケットに形成されているのが好ましい。

## 【0009】

【作用】 図 13 に示すように、コラム C の軸心は車体前方に向かうに従い下方に向かうように車体に取り付けられるのが通常であるため、車両の運転者がハンドル H に衝突すると、コラム C にはコラム軸心に交叉する方向から力 F が作用し、コラムの軸心方向から作用する力だけでなく、コラムの軸心方向に交叉する方向の力に基づく衝撃が運転者に作用する。本発明の構成によれば、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づき発生するモーメントによりブラケットが塑性変形することで、そのコラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力に基づく衝

(3)

3

撃を吸収することができる。これにより、ブラケットの軸方向に沿う塑性変形だけでなく、軸方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づき発生するモーメント作用面内での曲げによる塑性変形によっても衝撃エネルギーを吸収でき、コラム軸方向スペースが制限されている場合でも十分なエネルギー吸収が可能になる。

【0010】ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向から作用する力によって第1の屈曲部が塑性変形することで、コラムの軸心方向から作用する力に基づく衝撃を吸収することができ、ハンドルと運転者との衝突時にコラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づき発生するモーメントによって第2の屈曲部が塑性変形することで、コラムの軸心方向に交叉する方向から作用する力に基づく衝撃を吸収することができる。そのブラケットのコラム側との連結位置と車体側部材との連結位置とのコラム径方向間距離が両屈曲部の塑性変形により大きくなることで、コラムの軸方向のスペースが制限されていても衝撃エネルギーを吸収することができる。

【0011】コラムの軸心方向に沿って作用する力に基づくネジ軸回りのモーメントの作用によってブラケットが塑性変形することで、コラムの軸心方向の力に基づく衝撃エネルギーを吸収することができる。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0013】図2、図3に示す衝撃吸収式電動パワーステアリング装置1は、筒状の第1コラム2aと第2コラム2bとを備え、各コラム2a、2bの軸心は車体前方に向かうに従い下方に向かうよう車体に取り付けられ、図4、図5に示すように、その第1コラム2aにブッシュ3を介し第2コラム2bが圧入されることで、その第1コラム2aと第2コラム2bとの軸方向相対移動は一定以上の力が作用しない限り規制される。

【0014】その第1コラム2aは、ベアリング4を介し筒状の第1ハンドルシャフト5を支持する。そのベアリング4の外輪が第1コラム2aの内周の段差面に係合し、内輪が第1ハンドルシャフト5の外周の止め輪5aに係合することで、第1ハンドルシャフト5からベアリング4を介し第1コラム2aに軸方向力が伝達される。この第1ハンドルシャフト5の一端にハンドル（図示省略）が連結され、他端に第2ハンドルシャフト7の一端が軸方向相対移動可能かつ相対回転不能に挿入される。図4に示すように、その第2ハンドルシャフト7の外周に一对の周溝8が形成され、その周溝8に連通する通孔9が第1ハンドルシャフト5に形成され、その通孔9と周溝8とに樹脂60が充填される。これにより、第1ハンドルシャフト5と第2ハンドルシャフト7との軸方向相対移動は一定以上の力が作用しない限り規制される。なお、図5に示すように、第1ハンドルシャフト5の内

4

周形状と第2ハンドルシャフト7の外周形状とは非円形とされることで第1ハンドルシャフト5と第2ハンドルシャフト7との相対回転は規制される。

【0015】図2に示すように、その第2コラム2bの他端はトルクセンサ70のセンサハウジング71に一体化されている。そのトルクセンサ70は、操舵用車輪に伝達されるハンドルの回転トルクを検知するもので、第2ハンドルシャフト7の他端にピン93を介して連結された第3ハンドルシャフト73と、この第3ハンドルシャフト73にそのピン93を介して連結されたトーションバー78と、このトーションバー78にピン94を介して連結されると共にセンサハウジング71に軸受80a、80bを介し支持された第4ハンドルシャフト74と、その第3ハンドルシャフト73に取り付けられた磁性体製検出リング81と第4ハンドルシャフト74に取り付けられた磁性体製検出リング82とを通過する磁束を発生する検出コイル83とを備える。そのトーションバー78のトルクに応じた振れに基づく両検出リング81、82の相対回転に応じて検出コイル83の出力が変化し、伝達トルクが検出される。その第4ハンドルシャフト74の外周にギヤ85が嵌合され、このギヤ85は、センサハウジング71に取り付けられた操舵補助用モータ86の出力軸に嵌合されたウォームギヤ87に噛み合わされ、そのモータ86がトルクセンサ70により検出されたトルクに応じ駆動されることで、検出トルクに応じた操舵補助力が付与される。なお、このトルクセンサ70は、例えば実開平4-43236号公報に開示されたものを用いることができる。

【0016】図6に示すように、その第4ハンドルシャフト74に、ユニバーサルジョイント75を介し第5ハンドルシャフト76の一端が連結され、その第5ハンドルシャフト76の他端は第6ハンドルシャフト77の一端に軸方向相対移動可能かつ相対回転不能に挿入される。その第5ハンドルシャフト76の外周に周溝78が形成され、その周溝78に連通する通孔79が第6ハンドルシャフト77に形成され、その通孔79と周溝78とに樹脂68が充填される。これにより、第5ハンドルシャフト76と第6ハンドルシャフト77との軸方向相対移動は一定以上の力が作用しない限り規制される。なお、第5ハンドルシャフト76の外周形状と第6ハンドルシャフト77の内周形状とは非円形とされることで第5ハンドルシャフト76と第6ハンドルシャフト77との相対回転は規制される。その第6ハンドルシャフト77にユニバーサルジョイント95を介し例えばラックピニオン式ステアリングギヤの入力軸が連結されることで、その入力軸の回転が操舵用車輪に伝達される。

【0017】図2～図5に示すように、その第1コラム2aはアッパーブラケット11を介し車体側部材45に取り付けられている。そのアッパーブラケット11は、第1コラム2aに溶接され、一对の側壁11a、11b

(4)

5

と、各側壁 11 a、11 b の一端を連結する連結壁 11 c と、各側壁 11 a、11 b の他端から第 1 コラム 2 a の径方向外方に延出する支持部 11 d、11 e とを有する。各支持部 11 d、11 e に、ハンドル側において開口する切欠 11 d'、11 e' が形成され、各切欠 11 d'、11 e' にアルミニウム製の連結部材 20、21 が挿入されている。すなわち、各連結部材 20、21 に、コラム軸方向に沿う一対の溝 20 a'、20 b'、21 a'、21 b' が形成され、各溝 20 a'、20 b'、21 a'、21 b' に支持部 11 d、11 e の切欠 11 d'、11 e' の周縁に沿う部分がコラムの長手方向に沿って相対移動可能に挿入されている。図 7 に示すように、その支持部 11 d、11 e の切欠 11 d'、11 e' の周縁に沿う部分に複数の通孔が形成され、この通孔に連通する通孔が連結部材 20、21 に形成され、両通孔に樹脂 61 が充填されている。また、車体側部材 45 に植え込まれた一対のネジ軸 40 が、連結部材 20、21 のボルト通孔 35 に挿通され、そのネジ軸 40 にねじ合わされるナット 41 と車体側部材 45 とで連結部材 20、21 が挟み込まれることで連結部材 20、21 は車体に固定される。なお、ボルト通孔 35 はコラム軸方向が長手方向の長孔とされ、製作誤差による各部材相互の位置ずれに対応可能とされている。これにより、アッパーブラケット 11 と連結部材 20、21 とのコラムの長手方向に沿う相対移動は一定以上の力が作用しない限り規制され、また、一定以上の力が作用することで相対移動距離が大きくなるとアッパーブラケット 11 は連結部材 20、21 から抜け出し、アッパーブラケット 11 を介する第 1 コラム 2 a と車体側部材 45 との連結は解除される。

【0018】図 2、図 3、図 8 に示すように、その第 2 コラム 2 b はロアブラケット 46 を介し車体側部材 45 に取り付けられている。図 9 ～図 11 に示すように、そのロアブラケット 46 は一枚の鋼板から形成され、コラム軸方向に対し直角に配置される第 1 板状部 46 a と、この第 1 板状部 46 a の一端にハンドル側端部が連なると共にコラム軸方向に対し傾斜して配置される第 2 板状部 46 b と、この第 2 板状部 46 b の反ハンドル側端部のコラム径方向一方側に連なると共にコラム軸方向に対し平行に配置される第 3 板状部 46 c と、その第 2 板状部 46 b の反ハンドル側端部のコラム径方向他方側に連なると共にコラム軸方向に対し平行に配置される第 4 板状部 46 d とを有する。

【0019】その第 1 板状部 46 a は通孔 46 a' を有し、この通孔 46 a' に前記第 4 ハンドルシャフト 74 が挿通され、その通孔 46 a' の周囲部が第 2 コラム 2 b に一体化された前記センサハウジング 71 に 3 本のボルト 47 によって連結され、これによりロアブラケット 46 と第 2 コラム 2 b 側とが連結されている。その第 3 板状部 46 c と第 4 板状部 46 d とに反ハンドル側が開

6

放された切欠 47 c、47 d が形成され、各切欠 47 c、47 d に車体側部材 45 に植え込まれた一対のネジ軸 55 が挿通され、このネジ軸 55 にねじ合わされるナット 56 と車体側部材 45 とによって第 3 板状部 46 c と第 4 板状部 46 d とが挟み込まれ、これによりロアブラケット 46 と車体側とが連結されている。そのロアブラケット 46 と第 2 コラム 2 b 側との連結位置は、ロアブラケット 46 と車体側部材 45 との連結位置よりもハンドル寄りとされている。

【0020】そのロアブラケット 46 と車体側部材 45 との連結位置よりもハンドル寄りの位置で、ロアブラケット 46 に一対の第 1 の屈曲部 51 a、51 b が形成されている。一方の第 1 の屈曲部 51 a は第 2 板状部 46 b と第 3 板状部 46 c との境界部であり、他方の第 1 の屈曲部 51 b は第 2 板状部 46 b と第 4 板状部 46 d との境界部であり、この第 1 の屈曲部 51 a、51 b の形成により第 2 板状部 46 b はハンドルに向かうに従いコラム軸心に近接するようコラム軸心に対し傾斜する。これにより、第 1 の屈曲部 51 a、51 b はハンドルと運転者との衝突時にコラム 2 a、2 b の軸心方向から作用する力に基づき塑性変形することで屈曲程度が増大する（図 8 においてコラム軸方向に対する屈曲角度  $\alpha$  が増大する）。この第 1 の屈曲部 51 a、51 b よりもハンドル寄りの位置でロアブラケット 46 に第 2 の屈曲部 52 が形成されている。この第 2 の屈曲部 52 は第 1 板状部 46 a と第 2 板状部 46 b との境界部であって、この第 2 の屈曲部 52 の形成により第 1 板状部 46 a はコラム軸心に対し直角に配置される。これにより、第 2 の屈曲部 52 はハンドルと運転者との衝突時にコラム 2 a、2 b の軸心方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づき発生するモーメントにより塑性変形することで屈曲程度が減少する（図 8 においてコラム径方向に対する屈曲角度  $\beta$  が増大する）。

【0021】前記第 3 板状部 46 c と第 4 板状部 46 d の切欠 47 c、47 d に挿通されるネジ軸 55 の軸心は、コラム軸心の直交線に平行とされることでコラム軸心に対し非平行かつ非交叉とされ、これにより、ハンドルと運転者との衝突時にコラム 2 a、2 b の軸心方向から作用する力に基づいてネジ軸 55 回りのモーメントがロアブラケット 46 に作用する。そのネジ軸 55 回りのモーメントの作用によって塑性変形する部分 46 c'、46 d' が第 3 板状部 46 c と第 4 板状部 46 d とに形成されている。

【0022】上記構成によれば、車両と車両前方の障害物との衝突（1 次衝突）により、第 1 ハンドルシャフト 5 と第 2 ハンドルシャフト 7 とを連結する樹脂 60 が剪断され、アッパーブラケット 11 と連結部材 20、21 とを連結する樹脂 61 が剪断され、第 5 ハンドルシャフト 76 と第 6 ハンドルシャフト 77 とを連結する樹脂 68 が剪断され、アッパーブラケット 11 が連結部材 2

(5)

7

0、21に対し相対移動し、第1コラム2aが第2コラム2bに対し相対移動し、第6ハンドルシャフト77が第5ハンドルシャフト76に対し相対移動し、その樹脂の剪断や相対移動部材間の摩擦により衝撃エネルギーを吸収する。次に、車両の運転者がハンドルに衝突（2次衝突）すると、まず、図1の（1）、（2）で示す状態から図1の（3）、（4）で実線で示す状態（図中破線は塑性変形前の状態を示す）に移行し、第3板状部46cと第4板状部46dの塑性変形部分46c'、48d'がコラム2a、2bの軸心P方向から作用する力に

基づくネジ軸55の軸心Q回りのモーメントの作用によって塑性変形し、コラム2a、2bの軸心方向から作用する力に基づく衝撃を吸収する。次に、図12に示すように、アッパーブラケット11が連結部材20、21から抜け出し、アッパーブラケット11を介するコラム2a、2bと車体側部材45との連結が解除されると、図1の（3）、（4）で示す状態から図1の（5）、（6）で実線で示す状態（図中破線は塑性変形前の状態を示す）に移行し、そのコラム2a、2bの軸心P方向から作用する力により第1の屈曲部51a、51bが屈曲程度が増大するように塑性変形し、コラム2a、2bの軸心方向から作用する力に基づく衝撃を吸収し、同時に、コラム2a、2bの軸心方向に交叉する方向から作用する力又はその力に基づくモーメントにより第2の屈曲部52が屈曲程度が減少するように塑性変形し、コラム2a、2bの軸心方向に交叉する方向から作用する力に基づく衝撃を吸収する。また、図1の（5）、（6）に示すように両屈曲部51、52が塑性変形することで、ロアブラケット46の車体側部材45との連結位置とコラム側との連結位置との径方向間距離が大きくなる（図においてDだけ）ので、コラム2a、2bの軸方向のスペースが制限されていても、コラム2a、2bの径方向変位量を大きくして衝撃エネルギーを吸収できる。

【0023】なお、本発明は上記実施例に限定されない。例えば、上記実施例ではロアブラケットに本発明を適用したが、アッパーブラケットとロアブラケットの双方に本発明を適用してもよく、また、本発明を適用した単一のブラケットによりコラムを車体に取り付けてもよ

8

い。

【0024】

【発明の効果】本発明の衝撃吸収式ステアリング装置によれば、限られたスペース内で運転者に作用する衝撃を十分に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のステアリング装置のブラケットの塑性変形過程を示す説明図

【図2】本発明の実施例のステアリング装置の一部側断面図

【図3】本発明の実施例のステアリング装置の一部平面図

【図4】本発明の実施例のステアリング装置の一部側断面図

【図5】図3のV-V線断面図

【図6】本発明の実施例のステアリング装置の一部側断面図

【図7】図4のV I I - V I I線断面図

【図8】本発明の実施例のステアリング装置の一部側断面図

【図9】本発明の実施例のロアブラケットの背面図

【図10】本発明の実施例のロアブラケットの平面図

【図11】図9のX I - X I線断面図

【図12】本発明の実施例のステアリング装置の衝突後の一部側面図

【図13】本発明の作用説明図

【符号の説明】

2a 第1コラム

2b 第2コラム

5 第1ハンドルシャフト

7 第2ハンドルシャフト

45 車体側部材

46 ロアブラケット

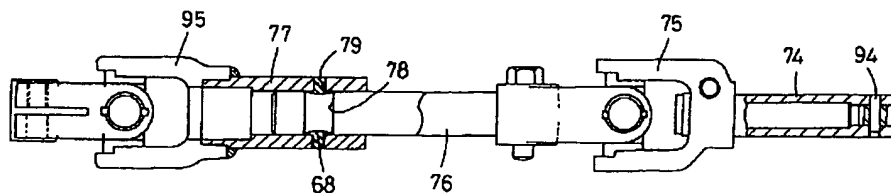
46c'、48d' 塑性変形部分

51a、51b 第1の屈曲部

52 第2の屈曲部

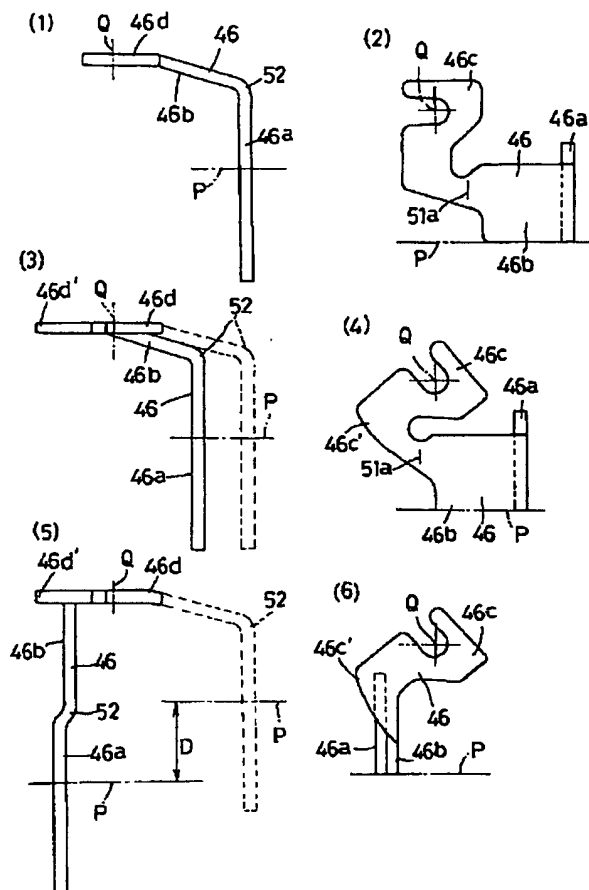
55 ネジ軸

【図6】

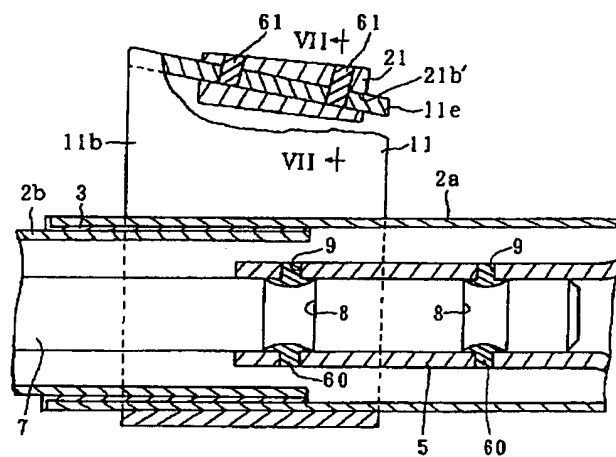


(6)

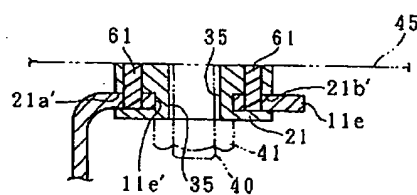
【図1】



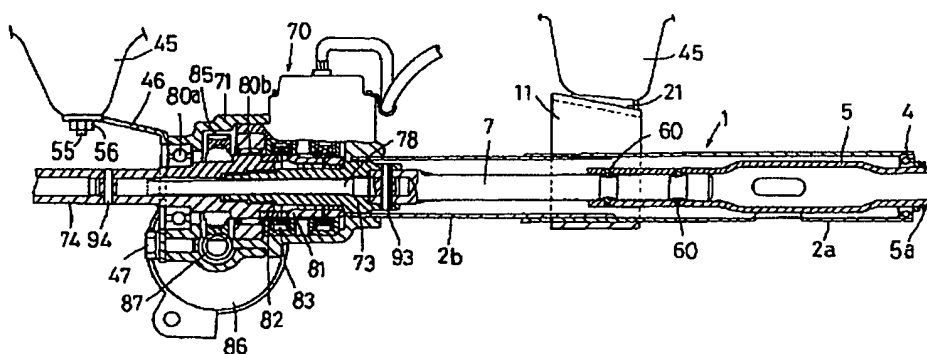
【図4】



【図7】

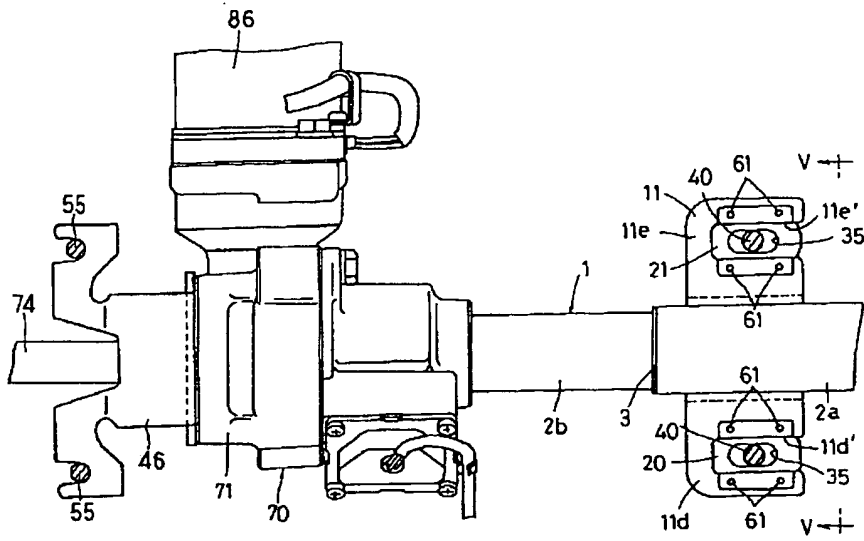


【図2】

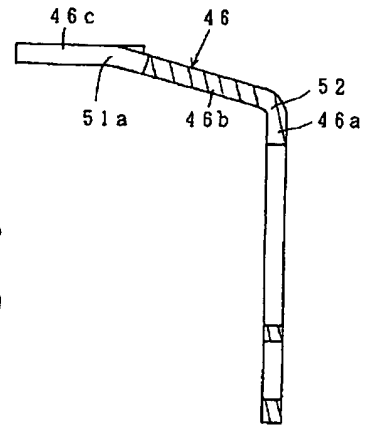


(7)

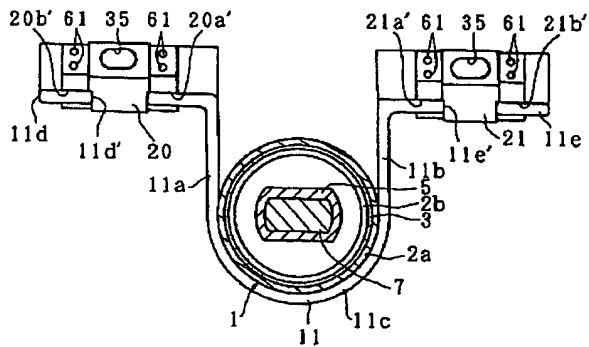
【図3】



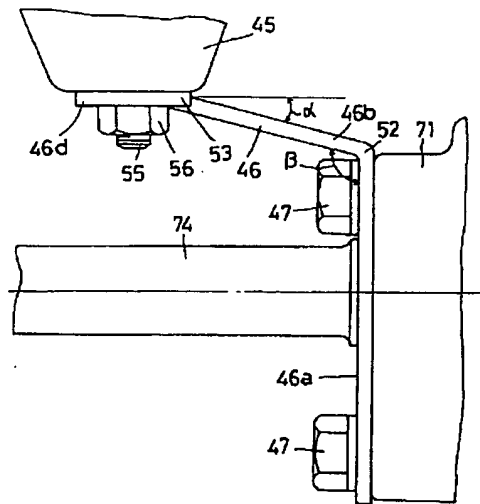
【図11】



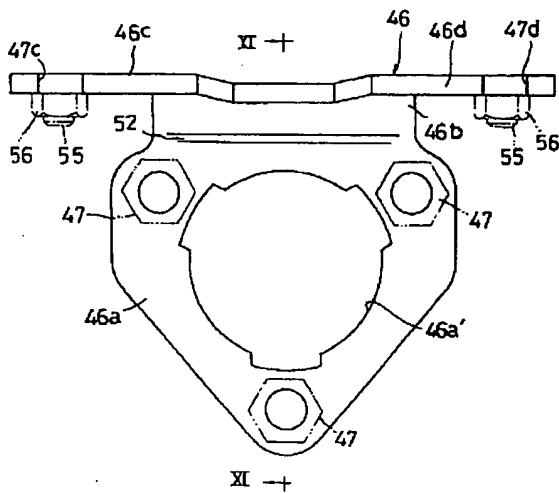
【図5】



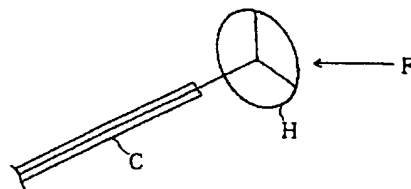
【図8】



【図9】



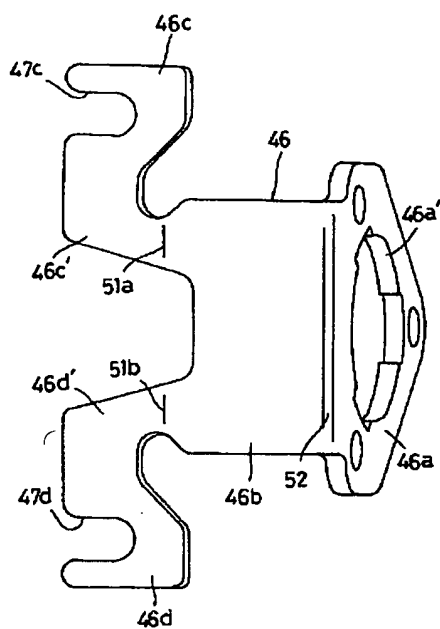
【図13】



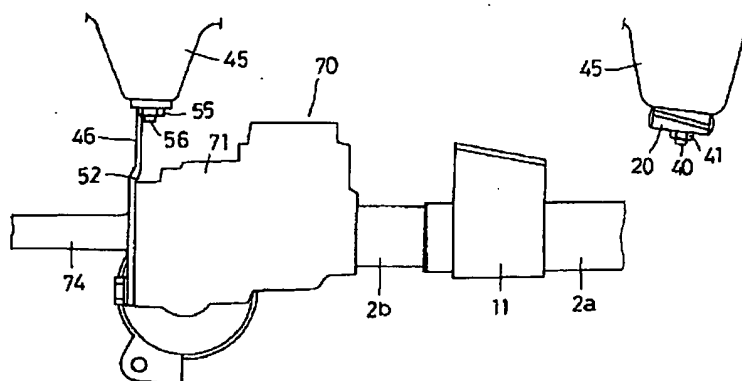


(8)

【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 光広  
静岡県浜松市高塚町300番地スズキ株式会  
社内